

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده بهداشت

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد

عنوان:

بررسی کارایی خاک رس حامل نانو ذره آهن صفر ظرفیتی در حذف نیترات از محلول‌های آبی
(بررسی موردی بافت رسی خاک شهرستان‌های کرمان و قزوین)

توسط:

سید یاسر هاشمی

اساتید راهنما:

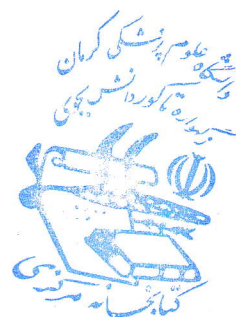
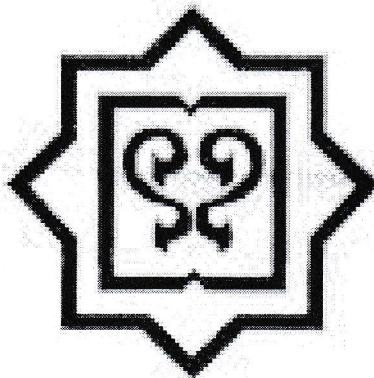
دکتر محمد ملکوتیان

دکتر کامیار یغماییان

استاد مشاور:

دکتر محمد هادی فرپور

بهمن ۹۳



Kerman University of Medical Sciences
School of Public Health

Dissertation for the degree of MS in Environmental Health Engineering

Title:

Performance of zero-valent iron nanoparticle carrier clay column in the nitrate removal from aqueous solutions. The case study of the clay soil in the city of Kerman and Qazvin

By:

Seyed Yaser Hashemi

Supervisors:

Professor Mohammad Malakootian

Dr. Kamyar Yaghmaeian

Advisor:

Dr. Mohammad Hadi Farpoor

February 2015

چکیده

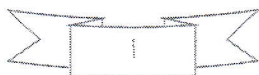
مقدمه: یون نیترات در زمره آنیون‌های غیر آلی است و به دلیل سمیت بالا به عنوان یکی از شایع‌ترین آلاینده‌های شیمیایی آب مطرح می‌باشد. از میان روش‌های حذف نیترات، روش‌های احیاء و جذب کاربرد بیشتری دارند. هدف از این تحقیق بررسی حذف نیترات از منابع آب با استفاده از جاذب خاک رس حامل نانوذره آهن صفر ظرفیتی به عنوان عامل احیاء می‌باشد.

روش کار: پژوهش تجربی است که از فروردین ۹۲ تا خرداد ۹۳ در آزمایشگاه مرکز مهندسی بهداشت محیط و گروه بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی کرمان انجام پذیرفت. نمونه خاک رس از هر دو محل کرمان و قزوین برداشته شد. پس از آماده‌سازی جاذب خاک رس و اصلاح آن با نانوذره آهن صفر ظرفیتی، امترهای بهینه pH، زمان تماس، میزان جاذب و غلظت‌های مختلف نیترات تعیین و سینتیک و ضرائب ایزوترم جذب بر مبنای شرایط بهینه در هر دو جاذب محاسبه گردید. سپس پارامترهای بهینه در نمونه محلول واقعی مورد بررسی قرار گرفت. مشخصات و کانی‌های تشکیل دهنده خاک رس با استفاده از آزمایش XRD و مشخصات فیزیکی ستون جذب با استفاده از آزمایشات SEM و TEM مشخص گردید. تمامی نمونه برداری و آزمایشات بر اساس روش‌های مندرج در کتاب استاندارد آب و فاضلاب صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی انجام شد.

نتایج: pH معادل ۳، زمان تماس ۸۰ دقیقه، غلظت جاذب ۱۰ گرم بر لیتر و غلظت اولیه نیترات ۵۰ میلی گرم بر لیتر در جاذب خاک رس نمونه کرمان اصلاح شده با فروسولفات و pH معادل ۳، زمان تماس ۱۰۰ دقیقه، غلظت جاذب ۸ گرم بر لیتر و غلظت اولیه نیترات ۵۰ میلی گرم بر لیتر در جاذب خاک رس نمونه قزوین اصلاح شده با فروسولفات در شرایط بهینه بدست آمد. حداکثر حذف نیترات در هر دو جاذب بیش از ۹۹٪ حاصل شد. این مقدار در محلول واقعی ۹۵٪ و ۹۶/۳٪ بدست آمد. جذب نیترات در هر دو جاذب از مدل فروندلیچ پیروی نمود.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به راندمان حذف ۹۵٪ و ۹۶/۳٪ خاک رس اصلاح شده با نانوذره آهن صفر ظرفیتی در هر دو ستون جذب توانایی بالایی در حذف نیترات از آب دارد و لذا این روش قابل توصیه می‌باشد.

کلمات کلیدی: نیترات، ایزوترم، جذب



Abstract

Introduction: Nitrate ion, among the inorganic anions is due to the high toxicity as a major concern and one of the most common chemical contaminants in water in a global level. Among the methods of nitrate removal, reduction and absorption techniques are very useful. The purpose of this study is nitrate removal from water using zero-valent iron nanoparticles carried on clay adsorbent column.

Material and Methods: The research is empirical and has done from Farvardin 92 to khordad 93 at the Center for Environmental Health Laboratory and Department of Environmental Health, Kerman University of Medical Sciences. Clay samples were taken from both locations Kerman and Qazvin. After preparation of absorbent clay and modified by zero valent iron nanoparticles with optimized parameters pH, contact time, amount of adsorbent and different concentrations of nitrate adsorption, isotherm determination and kinetic coefficients were calculated based on optimum conditions for both adsorbents. The optimal parameters in real solution samples were analyzed. Specifications and clay minerals forming experiment using XRD and the physical characteristics of the absorption column was determined using SEM and TEM experiments. All sampling and testing was contained according to standard and methods for water and wastewater. Data analysis was performed with the use of descriptive statistics.

Results: The pH value of 3, contact time 80 min, adsorbent concentration of 10 gr per liter and initial nitrate concentration of 50 mg per liter in Kerman absorbent clay samples modified by ferrous sulfate and the pH value of 3, contact time 100 min, adsorbent concentration of 8 gr per liter and initial nitrate concentration of 50 mg per liter in Qazvin absorbent clay samples modified by ferrous sulfate were obtained in an optimum condition. Maximum nitrate removal at both adsorbents was achieved over 99%. In the the real solution, it was 95% and 96.3% respectively. Nitrate uptake in both adsorbents was followed the Freundlich isotherm model.

Conclusion: Considering the removal efficiency of 95% and 96.3%, clay column modified by zero valent iron nanoparticles has a high capacity to remove nitrates from the water supplies and therefore this method is recommended.

Key Words: Nitrate, Isotherm, Adsorption